

1. 如何阅读本章

I/O寄存器的配置随着LPC111x型号和封装的不同而不同，[表 7-62](#)列出了在不同封装的IOCON寄存器的配置情况。

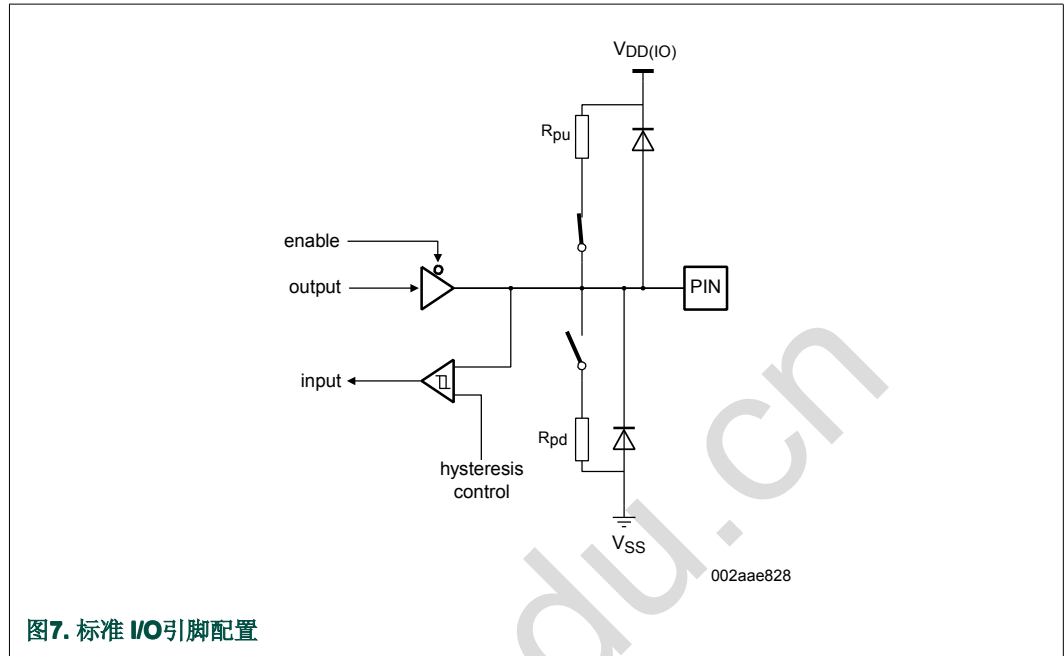
2. 概述

I/O配置寄存器控制着每个端口的电气特性，可编程设置以下特性：

- 引脚功能
- 内部上拉/下拉电阻或总线保持功能
- 滞后模式
- ADC输入端口可用作模拟端口或数字模式端口
- I²C 模式输入支持I²C总线功能

3. 基本描述

IOCON寄存器控制GPIO或外设的功能、输入模式和所有引脚PION_m的滞后。此外，I²C总线引脚还可以被配置为不同的I²C总线模式。如果某一个引脚被用做ADC的输入引脚，则将会被选择为模拟输入模式。



3.1 引脚功能

IOCON寄存器中的FUNC位用于将引脚设置为GPIO（FUNC=000）或具有某个外设功能。如果引脚配置为GPIO引脚，寄存器 GPIOnDIR 将决定这个端口是作为输入还是输出（见表 6-53）。如果配置为其它外设功能，引脚方向根据引脚的功能特性自动决定，此时 GPIOnDIR寄存器设置无效。

3.2 Pin mode

IOCON 寄存器中的MODE 位允许将对每个引脚选为片内上拉或下拉电阻，或者选择为中继模式。

片内电阻可配置为上拉或是下拉，或是关闭上拉、下拉，默认的值为上拉。

如果引脚处于逻辑高电平那么中继模式将允许上拉电阻，如果为低电平则允许下拉电阻。如果引脚被作为输入且没有外部驱动，那么引脚将会保留上次的已知状态。深度掉电模式将不保持这种状态。如果引脚在暂时没有被驱动，中继模式通常用于防止引脚处于浮空状态(如果引脚处于一种不确定的状态，系统将潜在地启用一个有效电源)。

3.3 滞后

通过IOCON寄存器，可以将数字功能的输入缓冲区配置为带滞后功能或普通缓冲区。

如果外部引脚提供的电压 $V_{DD(IO)}$ 在 2.5 V 和 3.6 V 之间，滞后缓冲区可以被允许或禁止；如果 $V_{DD(IO)}$ 低于 2.5 V，那么在引脚处于输入模式的情况下必须禁止滞后缓冲区

3.4 A/D模式

在 A/D模式下, 数字接收器自动断开, 以获取一个精确的输入电压给模数转换器。在IOCON寄存器中可以选择AD模式来控制所有带模拟功能的引脚。如果选择了A/D模式, 滞后和引脚模式的设置无效。

对于没有模拟功能的引脚, 此时A/D模式设置将无效。

3.5 I²C 模式

如果通过IOCON_PIO0_4寄存器(表 7-73) 和IOCON_PIO0_5寄存器(表7-74)中的FUNC位选择了I²C 功能, 那么 I²C总线引脚可以被配置为不同的 I²C模式:

- 标准模式或快速I²C模式 具有输入干扰滤波器的特性 (根据I²C总线的规范包括了一个开漏输出);
- FM+ (Fast-mode Plus) 模式具有输入干扰滤波器的特性(根据I²C总线的标准包括了一个开漏输出)。在该模式下, 引脚吸收大电流;
- 标准开漏 I/O功能没有输入干扰滤波器;

注释:当引脚作为GPIO引脚时, 该引脚要么被选择为I²C标准模式/快速I²C模式要么被选择为标准I/O模式。

4. 寄存器描述

I/O配置寄存器控制PIO的端口引脚、所有外设和各功能模块的输入输出、I²C总线引脚和ADC输入引脚

每一个端口引脚 PION_m 都由一个 IOCON 寄存器去控制该引脚的功能特性和电气特性。

一些输入功能 (SCK0, DSR0, DCD0和 RI0) 复用几个物理引脚, 通过IOCON_LOC 寄存器来为这些功能选择引脚位置。

注释: 表7-61按内存中的位置顺序列出IOCON寄存器, IOCON寄存器在内存中的位置顺序对应于LQFP48封装中的物理引脚编号顺序, 从左上角引脚1(PIO2-6)开始。表 7-62则按端口号顺序列出了IOCON 寄存器。

表61. 寄存器概览: I/O 配置 (基址 0x4004 4000)

寄存器名	访问方式	偏移地址	描述	复位值	参考
IOCON_PIO2_6	R/W	0x000	为以下引脚配置I/O: PIO2_6	0xD0	表 7-63
-	R/W	0x004	保留	-	-
IOCON_PIO2_0	R/W	0x008	为以下引脚配置I/O:	0xD0	表 7-64
IOCON_RESET_PIO0_0	R/W	0x00C	配置I/O : RESET/PIO0_0	0xD0	表 7-65
IOCON_PIO0_1	R/W	0x010	为以下引脚配置I/O: PIO0_1/CLKOUT/CT32B0_MAT2	0xD0	表 7-66
IOCON_PIO1_8	R/W	0x014	为以下引脚配置I/O: PIO1_8/CT16B1_CAP0	0xD0	表 7-67

表61. 寄存器概览: I/O 配置 (基址 0x4004 4000)

寄存器名	访问方式	偏移地址	描述	复位值	参考
-	R/W	0x018	保留	-	-
IOCON_PIO0_2	R/W	0x01C	为以下引脚配置I/O: PIO0_2/SSEL0/CT16B0_CAP0	0xD0	表 7-68
IOCON_PIO2_7	R/W	0x020	为以下引脚配置I/O: PIO2_7	0xD0	表 7-69
IOCON_PIO2_8	R/W	0x024	为以下引脚配置I/O: PIO2_8	0xD0	表 7-70
IOCON_PIO2_1	R/W	0x028	为以下引脚配置I/O: PIO2_1/DSR/SCK1	0xD0	表 7-71
IOCON_PIO0_3	R/W	0x02C	为以下引脚配置I/O: PIO0_3	0xD0	表 7-72
IOCON_PIO0_4	R/W	0x030	为以下引脚配置I/O: PIO0_4/SCL	0xC0	表 7-73
IOCON_PIO0_5	R/W	0x034	为以下引脚配置I/O: PIO0_5/SDA	0xC0	表 7-74
IOCON_PIO1_9	R/W	0x038	为以下引脚配置I/O: PIO1_9/CT16B1_MAT0	0xD0	表 7-75
IOCON_PIO3_4	R/W	0x03C	为以下引脚配置I/O: PIO3_4	0xD0	表 7-76
IOCON_PIO2_4	R/W	0x040	为以下引脚配置I/O: PIO2_4	0xD0	表 7-77
IOCON_PIO2_5	R/W	0x044	为以下引脚配置I/O: PIO2_5	0xD0	表 7-78
IOCON_PIO3_5	R/W	0x048	为以下引脚配置I/O: PIO3_5	0xD0	表 7-79
IOCON_PIO0_6	R/W	0x04C	为以下引脚配置I/O: PIO0_6/SCK0	0xD0	表 7-80
IOCON_PIO0_7	R/W	0x050	为以下引脚配置I/O: PIO0_7/CTS	0xD0	表 7-81
IOCON_PIO2_9	R/W	0x054	为以下引脚配置I/O: PIO2_9	0xD0	表 7-82
IOCON_PIO2_10	R/W	0x058	为以下引脚配置I/O: PIO2_10	0xD0	表 7-83
IOCON_PIO2_2	R/W	0x05C	为以下引脚配置I/O: PIO2_2/DCD/MISO1	0xD0	表 7-84
IOCON_PIO0_8	R/W	0x060	为以下引脚配置I/O: PIO0_8/MISO0/CT16B0_MAT0	0xD0	表 7-85
IOCON_PIO0_9	R/W	0x064	为以下引脚配置I/O: PIO0_9/MOSI0/CT16B0_MAT1	0xD0	表 7-86
IOCON_JTAG_TCK_PIO0_10	R/W	0x068	为以下引脚配置I/O: SWCLK/PIO0_10/ SCK0/CT16B0_MAT2	0xD0	表 7-87
IOCON_PIO1_10	R/W	0x06C	为以下引脚配置I/O: PIO1_10/AD6/CT16B1_MAT1	0xD0	表 7-88
IOCON_PIO2_11	R/W	0x070	为以下引脚配置I/O: PIO2_11/SCK0	0xD0	表 7-89
IOCON_JTAG_TDI_PIO0_11	R/W	0x074	为以下引脚配置I/O: TDI/PIO0_11/AD0/CT32B0_MAT3	0xD0	表 7-90
IOCON_JTAG_TMS_PIO1_0	R/W	0x078	为以下引脚配置I/O: TMS/PIO1_0/AD1/CT32B1_CAP0	0xD0	表 7-91
IOCON_JTAG_TDO_PIO1_1	R/W	0x07C	为以下引脚配置I/O: TDO/PIO1_1/AD2/CT32B1_MAT0	0xD0	表 7-92
IOCON_JTAG_nTRST_PIO1_2	R/W	0x080	为以下引脚配置I/O: TRST/PIO1_2/AD3/CT32B1_MAT1	0xD0	表 7-93
IOCON_PIO3_0	R/W	0x084	为以下引脚配置I/O: PIO3_0/DTR	0xD0	表 7-94
IOCON_PIO3_1	R/W	0x088	为以下引脚配置I/O: PIO3_1/DSR	0xD0	表 7-95
IOCON_PIO2_3	R/W	0x08C	为以下引脚配置I/O: PIO2_3/RI/MOSI1	0xD0	表 7-96

表 61. 寄存器概览: I/O 配置 (基址 0x4004 4000)

寄存器名	访问方式	偏移地址	描述	复位值	参考
IOCON_SWDIO_PIO1_3	R/W	0x090	为以下引脚配置I/O: SWDIO/PIO1_3/AD4/CT32B1_MAT2	0xD0	表 7-97
IOCON_PIO1_4	R/W	0x094	为以下引脚配置I/O: PIO1_4/AD5/CT32B1_MAT3	0xD0	表 7-98
IOCON_PIO1_11	R/W	0x098	为以下引脚配置I/O: PIO1_11/AD7	0xD0	表 7-99
IOCON_PIO3_2	R/W	0x09C	为以下引脚配置I/O: PIO3_2/DCD	0xD0	表 7-100
IOCON_PIO1_5	R/W	0x0A0	为以下引脚配置I/O: PIO1_5/RTS/CT32B0_CAP0	0xD0	表 7-101
IOCON_PIO1_6	R/W	0x0A4	为以下引脚配置I/O: PIO1_6/RXD/CT32B0_MAT0	0xD0	表 7-102
IOCON_PIO1_7	R/W	0x0A8	为以下引脚配置I/O: PIO1_7/TXD/CT32B0_MAT1	0xD0	表 7-103
IOCON_PIO3_3	R/W	0x0AC	为以下引脚配置I/O: PIO3_3/RI	0xD0	表 7-104
IOCON_SCK_LOC	R/W	0x0B0	SCK 引脚位置选择寄存器	0x00	表 7-105
IOCON_DSR_LOC	R/W	0x0B4	DSR 引脚位置选择寄存器	0x00	表 7-106
IOCON_DCD_LOC	R/W	0x0B8	DCD 引脚位置选择寄存器	0x00	表 7-107
IOCON_RI_LOC	R/W	0x0BC	RI 引脚位置寄存器	0x00	表 7-108

表 62. 按端口号排序的I/O配置寄存器列表

端口引脚	寄存器名	LPC1111 HVQFN33	LPC1112 HVQFN33	LPC1113 HVQFN33	LPC1113 PLCC44	LPC1113 LQFP48	参考
PIO0_0	IOCON_RESET_PIO0_0	是	是	是	是	是	表 7-65
PIO0_1	IOCON_PIO0_1	是	是	是	是	是	表 7-66
PIO0_2	IOCON_PIO0_2	是	是	是	是	是	表 7-68
PIO0_3	IOCON_PIO0_3	是	是	是	是	是	表 7-72
PIO0_4	IOCON_PIO0_4	是	是	是	是	是	表 7-73
PIO0_5	IOCON_PIO0_5	是	是	是	是	是	表 7-74
PIO0_6	IOCON_PIO0_6	是	是	是	是	是	表 7-80
PIO0_7	IOCON_PIO0_7	是	是	是	是	是	表 7-81
PIO0_8	IOCON_PIO0_8	是	是	是	是	是	表 7-85
PIO0_9	IOCON_PIO0_9	是	是	是	是	是	表 7-86
PIO0_10	IOCON_JTAG_TCK_PIO0_10	是	是	是	是	是	表 7-87
PIO0_11	IOCON_JTAG_TDI_PIO0_11	是	是	是	是	是	表 7-90
PIO1_0	IOCON_JTAG_TMS_PIO1_0	是	是	是	是	是	表 7-91
PIO1_1	IOCON_JTAG_TDO_PIO1_1	是	是	是	是	是	表 7-92
PIO1_2	IOCON_JTAG_nTRST_PIO1_2	是	是	是	是	是	表 7-93
PIO1_3	IOCON_SWDIO_PIO1_3	是	是	是	是	是	表 7-97
PIO1_4	IOCON_PIO1_4	是	是	是	是	是	表 7-98
PIO1_5	IOCON_PIO1_5	是	是	是	是	是	表 7-101
PIO1_6	IOCON_PIO1_6	是	是	是	是	是	表 7-102
PIO1_7	IOCON_PIO1_7	是	是	是	是	是	表 7-103
PIO1_8	IOCON_PIO1_8	是	是	是	是	是	表 7-67

表 62. 按端口号排序的I/O配置寄存器列表

端口引脚	寄存器名	LPC1111 HVQFN33	LPC1112 HVQFN33	LPC1113 HVQFN33	LPC1113 PLCC44	LPC1113 LQFP48	参考
PIO1_9	IOCON_PIO1_9	是	是	是	是	是	表 7-75
PIO1_10	IOCON_PIO1_10	是	是	是	是	是	表 7-88
PIO1_11	IOCON_PIO1_11	是	是	是	是	是	表 7-99
PIO2_0	IOCON_PIO2_0	是	是	是	是	是	表 7-64
PIO2_1	IOCON_PIO2_1	否	否	否	是	是	表 7-71
PIO2_2	IOCON_PIO2_2	否	否	否	是	是	表 7-84
PIO2_3	IOCON_PIO2_3	否	否	否	是	是	表 7-96
PIO2_4	IOCON_PIO2_4	否	否	否	是	是	表 7-77
PIO2_5	IOCON_PIO2_5	否	否	否	是	是	表 7-78
PIO2_6	IOCON_PIO2_6	否	否	否	是	是	表 7-63
PIO2_7	IOCON_PIO2_7	否	否	否	是	是	表 7-69
PIO2_8	IOCON_PIO2_8	否	否	否	是	是	表 7-70
PIO2_9	IOCON_PIO2_9	否	否	否	是	是	表 7-82
PIO2_10	IOCON_PIO2_10	否	否	否	是	是	表 7-83
PIO2_11	IOCON_PIO2_11	否	否	否	是	是	表 7-89
PIO3_0	IOCON_PIO3_0	否	否	否	否	是	表 7-94
PIO3_1	IOCON_PIO3_1	否	否	否	否	是	表 7-95
PIO3_2	IOCON_PIO3_2	是	是	是	否	是	表 7-100
PIO3_3	IOCON_PIO3_3	否	否	否	否	是	表 7-104
PIO3_4	IOCON_PIO3_4	是	是	是	是	是	表 7-76
PIO3_5	IOCON_PIO3_5	是	是	是	是	是	表 7-79
-	IOCON_SCK_LOC	是 (SCKLOC = 01 保留)	是 (SCKLOC = 01 保留)	是 (SCKLOC = 01 保留)	是	是	表 7-105
-	IOCON_DSR_LOC	否	否	否	否	是	表 7-106
-	IOCON_DCD_LOC	否	否	否	否	是	表 7-107
-	IOCON_RI_LOC	否	否	否	否	是	表 7-108

4.1 I/O 配置寄存器 IOCON_PIO_n

I/O配置设置的详细内容, 见 [表 7-3](#)

表 63. IOCON_PIO2_6 寄存器(IOCON_PIO2_6, 地址 0x4004 4000) 位域描述

位	符号	值 描述	复位值
2:0	FUNC	选择引脚功能	000
		000 选择功能: PIO2-6	
		001 - 保留	
		111	

表 63. IOCON_PIO2_6寄存器 (IOCON_PIO2_6, 地址 0x4004 4000) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 64. IOCON_PIO2_0寄存器 (IOCON_PIO2_0, 地址 0x4004 4008) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_0	
		001	选择功能: DTR	
		010	选择功能: SSEL1	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 65. IOCON_nRESET_PIO0_0 寄存器 (IOCON_nRESET_PIO0_0, 地址 0x4004 400C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: $\overline{\text{RESET}}$	
		001	选择功能: PIO0_0	
		010 - 111	保留	

表 65. IOCON_nRESET_PIO0_0 寄存器 (IOCON_nRESET_PIO0_0, 地址 0x4004 400C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 66. IOCON_PIO0_1 寄存器 (IOCON_PIO0_1, 地址 0x4004 4010) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_1	
		001	选择功能: CLKOUT	
		010	选择功能: CT32B0_MAT2	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 67. IOCON_PIO1_8 寄存器 (IOCON_PIO1_8, 地址 0x4004 4014) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	为PIO1_8	
		001	为CT16B1_CAP0	
		010 - 111	保留	

表 67. IOCON_PIO1_8 寄存器 (IOCON_PIO1_8, 地址 0x4004 4014) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 68. IOCON_PIO0_2 寄存器 (IOCON_PIO0_2, 地址 0x4004 401C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_2	
		001	选择功能: SSEL0	
		010	选择功能: CT16B0_CAP0	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 69. IOCON_PIO2_7 寄存器 (IOCON_PIO2_7, 地址 0x4004 4020) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	为选择功能: PIO2_7	
		001 - 111	保留	

表 69. IOCON_PIO2_7 寄存器 (IOCON_PIO2_7, 地址 0x4004 4020) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 70. IOCON_PIO2_8寄存器 (IOCON_PIO2_8, 地址 0x4004 4024) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_8	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 71. IOCON_PIO2_1 寄存器 (IOCON_PIO2_1, 地址 0x4004 4028)位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_1	
		001	选择功能: DSR	
		010	选择功能: SCK1	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 72. IOCON_PIO0_3 寄存器 (IOCON_PIO0_3 地址 0x4004 402C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_3	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 73. IOCON_PIO0_4寄存器 (IOCON_PIO0_4 地址 0x4004 4030) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_4	
		001	选择功能: I2C总线SCL引脚	
		010 - 111	保留	
7:3		-	保留	10000
9:8	I2CMODE		选择为I2C 模式 (见 7-3.5节)	00
		00 ^[1]	标准I2C模式/ 快速I2C模式	
		01 ^[1]	标准I/O 功能	
		10	FM+ I2C模式	
		11	保留	
31:10	-	-	保留	-

[1] 如果引脚功能为GPIO功能, 则选择标准模式 (I2CMODE = 00, 默认) 或者标准I/O功能 (I2CMODE = 01) (FUNC = 000)

表 74. IOCON_PIO0_5寄存器 (IOCON_PIO0_5 地址 0x4004 4034) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_5	
		001	选择功能: I2C总线SDA引脚	
		010 - 111	保留	
7:3		-	保留	10000
9:8	I2CMODE		选择为I2C 模式 (见 7-3.5节)	00
		00 ^[1]	标准I2C模式/ 快速I2C模式	
		01 ^[1]	标准I/O 功能	
		10	FMP I2C模式	
		11	保留	
31:10	-	-	保留	-

[1] 如果引脚功能为GPIO功能, 则选择标准模式 (I2CMODE = 00, 默认) 或者标准I/O功能 (I2CMODE = 01) (FUNC = 000)

表 75. IOCON_PIO1_9寄存器(IOCON_PIO1_9 地址 0x4004 4038) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_9	
		001	选择功能: CT16B1_MAT0	
		010 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 76. IOCON_PIO3_4 寄存器 (IOCON_PIO3_4, 地址 0x4004 403C)位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_4	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 77. IOCON_PIO2_4寄存器 (IOCON_PIO2_4, 地址 0x4004 4040) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_4	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 78. IOCON_PIO2_5寄存器 (IOCON_PIO2_5, 地址 0x4004 4044) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_5	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 79. IOCON_PIO3_5 寄存器 (IOCON_PIO3_5, 地址 0x4004 4048) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_5	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 80. IOCON_PIO0_6 寄存器 (IOCON_PIO0_6 地址 0x4004 404C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_6	
		001	保留	
		010	选择功能: SCK0 (仅当引脚PIO0_6/SCK0在表 7-105中被选择)	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 81. IOCON_PIO0_7寄存器 (IOCON_PIO0_7, 地址 0x4004 4050) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_7	
		001	选择功能: CTS	
		010-111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 82. IOCON_PIO2_9 寄存器 (IOCON_PIO2_9, 地址 0x4004 4054) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_9	
		001 -	保留	
		111		
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 83. IOCON_PIO2_10 寄存器 (IOCON_PIO2_10, 地址 0x4004 4058) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_10	
		001 to 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 84. IOCON_PIO2_2 寄存器 (IOCON_PIO2_2, 地址 0x4004 405C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_2	
		001	选择功能: DCD	
		010	选择功能: MISO1	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 85. IOCON_PIO0_8 寄存器 (IOCON_PIO0_8, 地址 0x4004 4060) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_8	
		001	选择功能: MISO0	
		010	选择功能: CT16B0_MAT0	
		011	保留	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 86. IOCON_PIO0_9 寄存器 (IOCON_PIO0_9, 地址 0x4004 4064) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO0_9	
		001	选择功能: MOSIO	
		010	选择功能: CT16B0_MAT1	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 87. IOCON_JTAG_TCK_PIO0_10 寄存器 (IOCON_JTAG_TCK_PIO0_10, 地址 0x4004 4068) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: SWCLK.	
		001	选择功能: PIO0_10	
		010	选择功能: SCK0 (仅当引脚 SWCLK/PIO0_10/SCK0/CT16B0_MAT2在表 7-105 中被选择)	
		011	选择功能: CT16B0_MAT2	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 88. IOCON_PIO1_10 寄存器 (IOCON_PIO1_10, 地址 0x4004 406C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_10	
		001	选择功能: AD6	
		010	选择功能: CT16B1_MAT1	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 89. IOCON_PIO2_11 寄存器 (IOCON_PIO2_11, 地址 0x4004 4070) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_11.	
		001	选择功能: (仅当引脚PIO2_11/SCK0 在表 7-105中被选择)	
		010 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 90. IOCON_JTAG_TDI_PIO0_11 寄存器 (IOCON_JTAG_TDI_PIO0_11, 地址 0x4004 4074) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: TDI	
		001	选择功能: PIO0_11	
		010	选择功能: AD0	
		011	选择功能: CT32B0_MAT3.	
		100 -	保留	
		111		
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 91. IOCON_JTAG_TMS_PIO1_0 寄存器 (IOCON_JTAG_TMS_PIO1_0, 地址 0x4004 4078) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: TMS	
		001	选择功能: PIO1_0	
		010	选择功能: AD1	
		011	选择功能: CT32B1_CAP0	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 92. IOCON_JTAG_TDO_PIO1_1 寄存器 (IOCON_JTAG_TDO_PIO1_1, 地址 0x4004407C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: TDO	
		001	选择功能: PIO1_1	
		010	选择功能: AD2	
		011	选择功能: CT32B1_MAT0	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 93. IOCON_JTAG_nTRST_PIO1_2 寄存器 (IOCON_JTAG_nTRST_PIO1_2, 地址 0x4004 4080) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: TRST	
		001	选择功能: PIO1_2	
		010	选择功能: AD3	
		011	选择功能: CT32B1_MAT1	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 94. IOCON_PIO3_0 寄存器 (IOCON_PIO3_0, 地址 0x4004 4084) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_0	
		001	选择功能: $\overline{\text{DTR}}$	
		001 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	

表 94. IOCON_PIO3_0 寄存器 (IOCON_PIO3_0, 地址 0x4004 4084) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 95. IOCON_PIO3_1 寄存器 (IOCON_PIO3_1, 地址 0x4004 4088) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_1/DSR	
		001-111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 96. IOCON_PIO2_3 寄存器 (IOCON_PIO2_3, 地址 0x4004 408C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO2_3/MOSI1.	
		001	选择功能: \overline{RI} .	
		010-111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	

表 96. IOCON_PIO2_3 寄存器 (IOCON_PIO2_3, 地址 0x4004 408C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 97. IOCON_SWDIO_PIO1_3 寄存器 (IOCON_SWDIO_PIO1_3, 地址 0x4004 4090) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: SWDIO	
		001	选择功能: PIO1_3	
		010	选择功能: AD4	
		011	选择功能: CT32B1_MAT2	
		100 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 98. IOCON_PIO1_4寄存器 (IOCON_PIO1_4, 地址 0x4004 4094) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC ^[1]		选择引脚功能	000
	—	000	选择功能: PIO1_4.	
		001	选择功能: AD5.	
		010	选择功能: CT32B1_MAT3.	
		100 - 011	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

[1] 如果LPC111x处于深度掉电模式，那么无论FUNC的值为多少，该引脚的功能只起唤醒功能。

表 99. IOCON_PIO1_11 寄存器 (IOCON_PIO1_11 地址 0x4004 4098) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_11	
		001	选择功能: AD7	
		010 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
6	-	-	保留	1
7	ADMODE		选择 模拟/数字 模式	1
		0	模拟输入模式	
		1	数字功能模式	
31:8	-	-	保留	-

表 100. IOCON_PIO3_2 寄存器 (IOCON_PIO3_2, 地址 0x4004 409C) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_2	
		001	选择功能: DCD	
		010 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 101. IOCON_PIO1_5寄存器 (IOCON_PIO1_5, 地址 0x4004 40A0) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_5.	
		001	选择功能: RTS.	
		010	选择功能: CT32B0_CAP0.	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 102. IOCON_PIO1_6 寄存器 (IOCON_PIO1_6, 地址 0x4004 40A4) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_6	
		001	选择功能: RXD	
		010	选择功能: CT32B0_MAT0	
		011 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 103. IOCON_PIO1_7 寄存器 (IOCON_PIO1_7, 地址 0x4004 40A8) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO1_7.	
		001	选择功能: TXD.	
		010	选择功能: CT32B0_MAT1.	
		011 to 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

表 104. IOCON_PIO3_3 寄存器 (IOCON_PIO3_3, 地址 0x4004 40AC) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
2:0	FUNC		选择引脚功能	000
		000	选择功能: PIO3_3	
		001	选择功能: RI	
		010 - 111	保留	
4:3	MODE		选择功能模式 (片内上拉/下拉电阻控制)	10
		00	无效模式 (无上拉和下拉电阻被允许)	
		01	允许下拉电阻	
		10	允许上拉电阻	
		11	中继模式	
5	HYS		滞后模式	0
		0	禁止	
		1	允许	
7:6	-	-	保留	11
31:8	-	-	保留	0

4.2 IOCON 位置寄存器

IOCON寄存器用于为复用功能选择一个物理引脚。

注释: 注意一旦引脚的位置被选中, 在对应的IOCON寄存器中仍需对该引脚进行相应的配置

表 105. IOCON_SCK_LOC 寄存器 (IOCON_SCK_LOC, 地址 0x4004 40B0) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
1:0	SCKLOC		选择 SCK0引脚所在的位置	00
		00	SCK0功能位于引脚: SWCLK/PIO0_10/SCK0/CT16B0_MAT2 (见 表 7-87).	
		01	SCK0功能位于引脚: PIO2_11/SCK0 (见 表 7-89)	
		10	选择SCK0功能位于引脚: PIO0_6/SCK0 (见 表 7-80)	
		11	保留	
31:2	-	-	保留	-

表 106. IOCON_DSR 位置寄存器 (IOCON_DSR_LOC, 地址 0x4004 40B4) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
1:0	DSRLOC		选择DSR0引脚所在的位置	00
		00	DSR功能位于引脚: PIO2_1/DSR/SCK1	
		01	DSR功能位于引脚: PIO3_1/DSR	
		10	保留	
		11	保留	
31:2	-	-	保留	-

表 107. IOCON_DCD 寄存器 (IOCON_DCD_LOC, 地址 0x4004 40B8) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
1:0	DCDLOC		选择DCD引脚所在的位置	00
		00	DCD功能位于引脚: PIO2_2/DCD/MISO1	
		01	DSR功能位于引脚: PIO3_2/DCD	
		10	保留	
		11	保留	
31:2	-	-	保留	-

表 108. IOCON $\overline{\text{RI}}$ 位置寄存器 (IOCON_RI_LOC, 地址 0x4004 40BC) 位域描述

位	符号	值	描述	复位值
1:0	RILOC		选择RI引脚所在的位置	00
		00	RI功能位于引脚: PIO2_3/RI/MOSI1	
		01	RI功能位于引脚: PIO3_3/RI	
		10	保留	
		11	保留	
31:2	-	-	保留	-